

(19)



(11)

EP 1 559 170 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
29.11.2017 Bulletin 2017/48

(51) Int Cl.:
H01Q 1/22 (2006.01) H01Q 7/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **02787538.4**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2002/012195

(22) Date de dépôt: **31.10.2002**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2004/040698 (13.05.2004 Gazette 2004/20)

(54) **LECTEUR OU EMETTEUR ET/OU RECEPTEUR EQUIPE D'UNE ANTENNE BLINDEE**

ABGESCHIRMTE ANTENNE FÜR LESER ODER SENDER/EMPFÄNGER

READER OR TRANSMITTER AND/OR RECEIVER COMPRISING A SHROUDED ANTENNA

(84) Etats contractants désignés:
CH DE FR GB IT LI

(43) Date de publication de la demande:
03.08.2005 Bulletin 2005/31

(73) Titulaire: **EM Microelectronic-Marin SA**
2074 Marin (CH)

(72) Inventeurs:
• **DESJEUX, Olivier**
CH-2525 Le Landeron (CH)
• **NEVEUX Laurent**
MC-98000 Monaco (MC)

(74) Mandataire: **Surmely, Gérard et al**
ICB
Ingénieurs Conseils en Brevets SA
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 440 370 WO-A-96/38877

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 03, 3 avril 2002 (2002-04-03) & JP 2001 326526 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 22 novembre 2001 (2001-11-22)**

EP 1 559 170 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un lecteur ou un émetteur équipé d'une antenne blindée. En particulier, l'invention concerne un tel dispositif prévu pour communiquer avec des transpondeurs placés à l'intérieur d'un volume de communication défini par l'antenne, notamment par les dimensions géométriques de celle-ci. A titre d'exemple, le volume de communication est prévu à l'intérieur d'un cylindre ou d'un parallélépipède rectangle autour duquel est agencé l'antenne.

[0002] Afin de blinder l'antenne, notamment pour que celle-ci ne perturbe pas son environnement, il est connu de l'homme du métier d'agencer, conformément à la figure 1, une bobine centrale 2 définissant à l'intérieur de ses spires 4 un volume de communication 6 et, de part et d'autre de cette bobine 2, deux bobines de blindage 8 et 9. Pour ne pas diminuer le volume de communication de l'antenne, les bobines 8 et 9 sont agencées à une certaine distance de la bobine 2. En effet, pour obtenir une annulation du champ magnétique hors de l'antenne, les bobines 8 et 9 sont alimentées avec un déphasage de 180° relativement à la bobine centrale de communication. Comme cela ressort du graphe inférieur de la figure 1, une forte diminution de l'amplitude du champ de l'antenne blindée intervient entre les trois régions où dominent les champs respectifs des trois bobines considérées. Ces régions 11 et 12 de diminution de l'amplitude du champ magnétique résultent donc du déphasage de 180° susmentionné pour l'alimentation des bobines de blindage. On notera que, dans les régions 11 et 12, la diminution du champ magnétique est relativement importante, de sorte qu'une communication entre le lecteur ou émetteur des transpondeurs ne peut être assurée dans ces régions. Par conséquent, la zone active ZA de l'antenne blindée représentée à la figure 1 est limitée à l'intérieur des dimensions géométriques de la bobine 2. Ceci représente un inconvénient majeur pour un tel dispositif.

[0003] En effet, l'antenne blindée de l'art antérieur selon la figure 1 présente un volume utile de communication d'une longueur ZA relativement petite par rapport à la longueur totale L de l'antenne blindée.

[0004] Un but de la présente invention est de pallier l'inconvénient majeur susmentionné en proposant un lecteur ou un émetteur avec une antenne blindée dont la zone utile de communication correspond sensiblement à la longueur totale de cette antenne blindée. Le document WO9638877 A1 divulgue un système de surveillance d'articles comprenant une pluralité de bobines. A cet effet, l'invention concerne un lecteur ou émetteur prévu pour communiquer avec des transpondeurs dont l'antenne est formée de plusieurs spires définissant un axe central et un volume intérieur global, caractérisé en ce que cette antenne comprend un premier groupe de spires formant au moins deux premières bobines et un deuxième groupe de spires formant deux deuxième bobines, ces première et deuxième bobines étant alimentées en

quadrature de phase et agencées de manière à engendrer un champ de communication avec une amplitude environ constante sur sensiblement la longueur totale de ladite antenne le long de son axe central et diminuant rapidement à l'extérieur de cette antenne en s'éloignant de celle-ci.

[0005] Dans un mode de réalisation particulier, il est prévu de modifier l'antenne blindée de l'art antérieur représenté à la figure 1 en incorporant deux bobines de compensation entre la bobine centrale et respectivement les deux bobines d'extrémité, ces deux bobines de compensation étant alimentées avec un déphasage de 90° relativement aux trois autres bobines. Ces deux bobines de compensation sont alimentées avec un déphasage de 180° entre elles, de manière à annuler rapidement leur champ résultant hors de l'antenne, et sont agencées relativement aux trois premières bobines représentées à la figure 1 de manière à compenser la diminution du champ magnétique dans les régions 11 et 12, c'est-à-dire entre la bobine centrale 2 et les bobines d'extrémité 8 et 9.

[0006] La présente invention sera décrite plus en détail ci-après à l'aide du dessin annexé, donné à titre d'exemple nullement limitatif, dans lequel :

- la figure 1, déjà décrite, représente une antenne blindée selon l'art antérieur et l'amplitude résultante du champ magnétique le long de son axe central;
- la figure 2 représente schématiquement un premier mode de réalisation d'un lecteur ou émetteur selon l'invention avec un graphe donnant les amplitudes des champs magnétiques en présence et le champ magnétique résultant;
- la figure 3 montre une variante particulière du premier mode de réalisation;
- la figure 4 montre un schéma électrique de l'alimentation des bobines de l'antenne du premier mode de réalisation, et
- la figure 5 représente schématiquement un deuxième mode de réalisation d'un lecteur ou émetteur selon l'invention, avec un graphe donnant les amplitudes des champs magnétiques en présence et le champ magnétique résultant.

[0007] A l'aide des figures 2 à 4, on décrira ci-après un premier mode de réalisation de l'invention. Selon l'invention, il est prévu d'agencer entre la bobine centrale 6 et les deux bobines d'extrémité 8 et 9 de l'antenne 14 deux autres bobines 16 et 17 alimentées en quadrature de phase relativement aux bobines 6, 8 et 9. Plus précisément, comme à la figure 1, les bobines 8 et 9 sont alimentées par les moyens d'alimentation et de commande 20 du lecteur 22 avec un déphasage de 180° relativement à la bobine centrale 6. Ensuite, les bobines 16 et 17 sont alimentées l'une relativement à l'autre avec un déphasage également de 180° et avec un déphasage 90° relativement aux autres bobines 6, 8 et 9. Finalement, les deux bobines 16 et 17 sont agencées de manière que

leur champ magnétique le long de l'axe central 24 de l'antenne 14 soit maximal respectivement dans les deux régions 11 et 12 où le champ magnétique résultant pour les trois bobines 6, 8 et 9 diminue ou s'annule, comme cela est représenté sur le graphe de la figure 2 qui montre ces amplitudes du champ magnétique H le long de l'axe central 24 de l'antenne. Les déphasages à l'alimentation sont décrits par une alimentation en cosinus (Cos) et en sinus (Sin) avec l'un des deux signes arithmétique +/- placé devant. La position de chaque bobine le long de l'axe central 24 et les caractéristiques de chaque bobine sont déterminées de manière à obtenir une amplitude du champ magnétique 30 relativement constante à l'intérieur du volume 32 défini par l'antenne, c'est-à-dire par l'ensemble des bobines définissant une longueur totale L sur l'axe 24.

[0008] Grâce aux caractéristiques de l'invention, le blindage de l'antenne principale, c'est-à-dire de l'antenne centrale 6, est agencé de manière à ce que le volume global défini par l'ensemble des bobines prévues constitue le volume utile de communication avec des transpondeurs. En d'autres termes, le blindage est intégré dans l'antenne elle-même. A l'intérieur de cette antenne aucune diminution significative ou annulation du champ magnétique n'intervient le long de la zone active ZA, de sorte que le lecteur selon l'invention peut communiquer avec tout transpondeur situé à l'intérieur du volume 32 défini par l'ensemble de bobines formant l'antenne. L'annulation du champ magnétique dû aux contre-antennes alimentées avec un déphasage de 180° est compensée par l'agencement de bobines alimentées en quadrature de phase. La somme vectorielle de tous les champs générés par l'ensemble des bobines correspond à une somme quadratique entre le champ résultant du premier groupe de bobines 6, 8 et 9 et le champ résultant du deuxième groupe de bobines 16 et 17. Chaque bobine est formée d'au moins 1 spire. Ainsi, le premier groupe de bobines constitue un premier groupe de spires alors que le deuxième groupe de bobines constitue un deuxième groupe de spires.

[0009] On remarquera encore que les deux bobines 16 et 17 sont alimentées avec un déphasage de 180° de manière à assurer un blindage mutuel hors de l'antenne. Le schéma électrique de l'alimentation des bobines est donné à la figure 4. Afin d'obtenir le déphasage de 180° entre la bobine 6 et les bobines 8 et 9, respectivement entre les bobines 16 et 17, il est prévu d'enrouler les spires de chaque bobine dans un premier sens pour les bobines 6 et 16 et dans l'autre sens pour les bobines 8, 9 et 17.

[0010] A la figure 3 est représentée une variante de l'agencement d'une antenne selon l'invention. La position des cinq bobines 6, 8, 9, 16 et 17 est représentée schématiquement sur le dessin supérieur. La bobine centrale 6 comporte 28 spires et s'étend le long de l'axe 24 entre -13,5 cm et 13,5 cm. Les bobines 8 et 9 sont formées chacune de 18 spires et sont situées respectivement à -70 cm et + 70 cm. Lorsqu'elles sont alimentées,

ces trois bobines du premier groupe sont parcourues par un courant de 1A. Les deux bobines 16 et 17 du deuxième groupe comporte chacune 15 spires et sont placées respectivement à -30 cm et + 30 cm. L'alimentation électrique de ce deuxième groupe est prévue avec 1,57 A.

[0011] Sur le graphe inférieur donnant les amplitudes du champ magnétique le long de l'axe central 24, on constate que le champ résultant total 36 est sensiblement constant à l'intérieur de l'antenne sur toute la distance entre les deux bobines d'extrémité 8 et 9. Sur ce graphe sont encore représentées d'une part l'amplitude du champ magnétique 38 engendré par le premier groupe de bobines, et d'autre part l'amplitude du champ magnétique 40 engendré par le deuxième groupe de bobines.

[0012] A la figure 5 est représenté schématiquement un deuxième mode de réalisation de l'invention. Dans la partie supérieure de cette figure, on remarque que l'antenne 42 est formée par seulement quatre bobines, à savoir un premier groupe constitué des bobines 44 et 46 et un deuxième groupe constitué des bobines 48 et 50. Sur le graphe inférieur de la figure 5 sont représentées les amplitudes 52 et 54 engendrées respectivement par le premier et le deuxième groupe de bobines. Le champ magnétique résultant total est donné par la courbe 56 qui correspond à la somme quadratique des courbes 52 et 54.

[0013] Comme dans le premier mode de réalisation, les bobines du deuxième groupe sont alimentées en quadrature de phase relativement aux bobines du premier groupe. De plus, les deux bobines d'un même groupe sont alimentées avec un déphasage de 180° de manière à engendrer un blindage mutuel. L'amplitude résultante 56 à l'intérieur du volume défini par l'antenne 42 est sensiblement constante mais présente une légère variation. Ainsi, ce deuxième mode de réalisation permet l'économie d'une bobine mais doit se satisfaire d'une certaine variation de champ à l'intérieur du volume de l'antenne, c'est-à-dire de la zone active ZA de communication avec les transpondeurs. Toutefois, dans le cadre de la présente invention, une telle variation relativement petite par rapport à l'amplitude du champ magnétique H peut être considérée comme sensiblement constante.

[0014] A titre d'exemple, l'antenne 42 est agencée de la manière suivante : la bobine 46 s'étend de -70 cm à -39 cm et la bobine 48 s'étend de -22 cm à 9 cm. La bobine 44 s'étend de -9 cm à 22 cm et la bobine 50 s'étend de 39 cm à 70 cm. Toutes les bobines sont formées de 15 spires et sont alimentées par un courant électrique de 1 A. Les courbes d'amplitude données sur le graphe correspondent à cet exemple numérique.

[0015] Bien évidemment l'homme du métier pourra optimiser l'agencement du lecteur selon l'invention, en particulier des bobines de son antenne pour obtenir au mieux le résultat recherché par la présente invention, à savoir un champ sensiblement constant à l'intérieur du volume géométrique de l'antenne de manière à permettre une communication efficace avec des transpondeurs placés à l'intérieur de celle-ci.

Revendications

1. Lecteur ou émetteur (22; 42) prévu pour communiquer avec des transpondeurs et comprenant une antenne formée d'une pluralité de spires définissant un axe central (24) et un volume intérieur global, **caractérisé en ce que** cette antenne comprend un premier groupe de spires formant au moins deux premières bobines (6, 8, 9; 44, 46) et un deuxième groupe de spires formant deux deuxième bobines (16, 17; 48, 50), ces premier et deuxième groupes de spires étant alimentés en quadrature de phase et agencés de manière à engendrer un champ magnétique total d'amplitude environ constante sur sensiblement la longueur totale (L) de ladite antenne le long de son axe central et diminuant rapidement à l'extérieur de cette antenne en s'éloignant de celle-ci.
2. Lecteur ou émetteur selon la revendication 1, dans lequel ledit premier groupe de spires est constitué de trois bobines (6, 8, 9) dont une bobine centrale (6) et deux bobines d'extrémité (8, 9) placées respectivement aux deux extrémités de l'antenne, ladite bobine centrale étant alimentée avec un déphasage de 180° relativement aux deux bobines d'extrémité, **caractérisé en ce que** ledit deuxième groupe de spires est constitué de deux bobines de compensation (16 et 17) agencées entre ladite bobine centrale et respectivement les deux bobines d'extrémité, de manière à compenser la diminution ou l'annulation du champ magnétique entre la bobine centrale et les deux bobines d'extrémité servant au blindage de cette bobine centrale, les deux bobines de compensation étant alimentées avec un déphasage de 180°.
3. Lecteur ou émetteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit premier groupe de spires est constitué de deux bobines (44 et 46) alimentées avec un déphasage de 180°, et **en ce que** ledit deuxième groupe de spires est constitué de deux bobines (48 et 50) également alimentées avec un déphasage de 180°, les deux bobines du premier groupe étant placées à une certaine distance l'une de l'autre, cette distance étant sensiblement égale à celle séparant les deux bobines dudit deuxième groupe, ces premier et deuxième groupes étant positionnés l'un relativement à l'autre de manière à ce que chacun de ces groupes compense la diminution ou l'annulation du champ magnétique entre les deux bobines de l'autre groupe.
4. Lecteur ou émetteur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le premier groupe de spires est alimenté avec un courant électrique d'une valeur inférieure à celle du courant circulant dans le deuxième groupe de spires, le nombre de spires de chaque bobine étant prévu de manière que ledit champ ma-

gnétique total est sensiblement constant à l'intérieur dudit volume intérieur global de l'antenne.

5. Lecteur ou émetteur selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'**une bobine (44) du premier groupe de spires est partiellement superposée à une bobine (48) du deuxième groupe de spires.

Patentansprüche

1. Leser oder Sender (22; 42), der dazu vorgesehen ist, mit Sendeempfängern zu kommunizieren, und eine Antenne umfasst, die aus einer Mehrzahl von Windungen gebildet ist, die eine Mittelachse und ein Gesamt-Innenvolumen definieren, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese Antenne eine mindestens zwei erste Spulen (6, 8, 9; 44, 46) bildende erste Gruppe von Windungen und eine zwei zweite Spulen (16, 17; 48, 50) bildende zweite Gruppe von Windungen umfasst, wobei diese erste und diese zweite Gruppe von Windungen mit Phasenquadratur gespeist werden und dafür ausgelegt sind, ein Gesamtmagnetfeld zu erzeugen, das im Wesentlichen auf der gesamten Länge (L) der Antenne entlang ihrer Mittelachse eine ungefähr konstante Amplitude besitzt und außerhalb dieser Antenne mit zunehmender Entfernung hiervon schnell abnimmt.
2. Leser oder Sender nach Anspruch 1, wobei die erste Gruppe von Windungen aus drei Spulen (6, 8, 9) gebildet ist, wovon eine eine mittlere Spule (6) ist und zwei Randspulen (8, 9) jeweils entsprechend an den beiden Enden der Antenne angeordnet sind, wobei die mittlere Spule mit einer Phasenverschiebung von 180° in Bezug auf die beiden Randspulen gespeist wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Gruppe von Windungen aus zwei Ausgleichsspulen (16 und 17) gebildet ist, die zwischen der mittleren Spule und jeweils entsprechend den beiden Randspulen angeordnet sind, derart, dass die Abnahme oder das Verschwinden des Magnetfeldes zwischen der mittleren Spule und den beiden Randspulen ausgeglichen wird, was als Abschirmung dieser mittleren Spule dient, wobei die beiden Ausgleichsspulen mit einer Phasenverschiebung von 180° gespeist werden.
3. Leser oder Sender nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Gruppe von Windungen aus zwei Spulen (44 und 46) gebildet ist, die mit einer Phasenverschiebung von 180° gespeist werden, und dass die zweite Gruppe von Windungen aus zwei Spulen (48 und 50) gebildet ist, die ebenfalls mit einer Phasenverschiebung von 180° gespeist werden, wobei die beiden Spulen der ersten Gruppe in einem bestimmten Abstand voneinander angeordnet sind, wobei dieser Abstand im Wesent-

lichen gleich jenem ist, der die beiden Spulen der zweiten Gruppe trennt, wobei diese erste und diese zweite Gruppe relativ zueinander in einer Weise positioniert sind, dass jede dieser Gruppen die Abnahme oder das Verschwinden des Magnetfeldes zwischen den beiden Spulen der anderen Gruppe ausgleicht.

4. Leser oder Sender nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Gruppe von Windungen mit einem elektrischen Strom mit einem Wert, der kleiner als jener des Stroms ist, der in der zweiten Gruppe von Windungen fließt, gespeist wird, wobei die Anzahl von Windungen jeder Spule so vorgesehen ist, dass das Gesamtmagnetfeld innerhalb des Gesamt-Innenvolumens der Antenne im Wesentlichen konstant ist.
5. Leser oder Sender nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich eine Spule (44) der ersten Gruppe von Windungen mit einer Spule (48) der zweiten Gruppe von Windungen teilweise überlappt.

Claims

1. A reader or transmitter (22; 42) for communication with transponders and including an antenna formed of a plurality of turns defining a central axis (24) and an overall inner volume, wherein said antenna includes a first group of turns forming at least two first coils (6, 8, 9; 44, 46) and a second group of turns forming two second coils (16, 17; 48, 50), said first and second groups of turns being powered in phase quadrature and arranged so as to generate a total magnetic field with an approximately constant amplitude over substantially the entire length (L) of said antenna along its central axis and decreasing rapidly outside said antenna as it moves away from the latter.
2. The reader or transmitter according to claim 1, wherein said first group of turns is formed of three coils (6, 8, 9) of which one central coil (6) and two end coils (8, 9) respectively placed at the two ends of the antenna, said central coil being powered with a phase shift of 180° relative to the two end coils, wherein said second group of turns is formed of two compensation coils (16 and 17) arranged between said central coil and respectively the two end coils, so as to compensate for the decrease in, or cancelling out of the magnetic field between the central coil and the two end coils used for shielding said central coil, the two compensation coils being powered with a phase shift of 180°.
3. The reader or transmitter according to claim 1, wherein said first group of turns is formed of two coils

(44 and 46) powered with a phase shift of 180° and said second group of turns is formed of two coils (48 and 50) also powered with a phase shift of 180°, the two coils of the first group being placed at a certain distance from each other, the distance being substantially equal to that separating the two coils of said second group, said first and second groups being positioned relative to each other such that each of said groups compensates for the decrease in, or cancelling out of the magnetic field between the two coils of the other group.

4. The reader or transmitter according to claim 2, wherein the first group of turns is powered with an electric current of a lower value than that of the current flowing in the second group of turns, the number of turns of each coil being provided such that said total magnetic field is substantially constant inside said overall inner volume of the antenna.
5. The reader or transmitter according to claim 3, wherein one coil (44) of the first group of turns is partially superposed onto one coil (48) of the second group of turns.

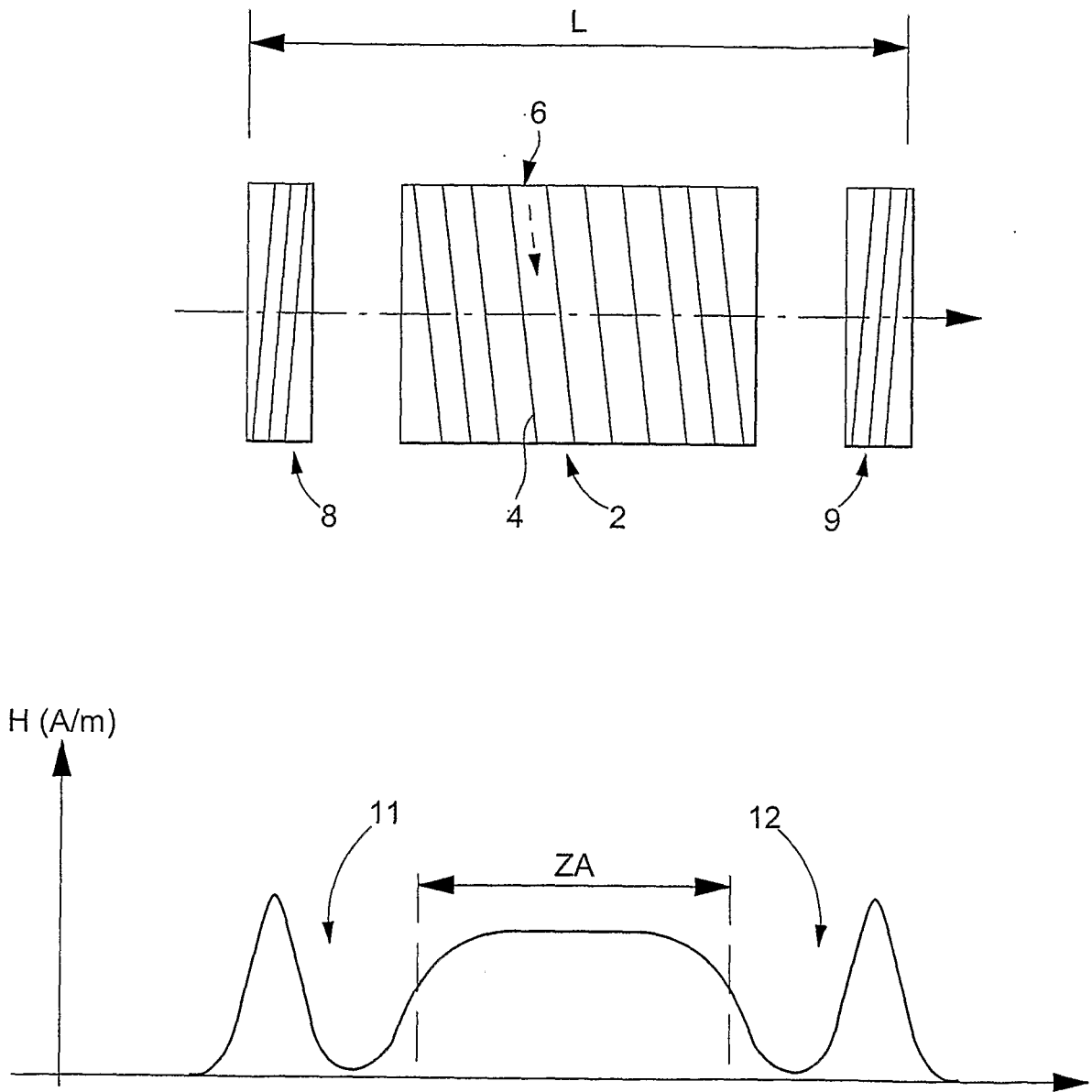


Fig.1
(Art antérieur)

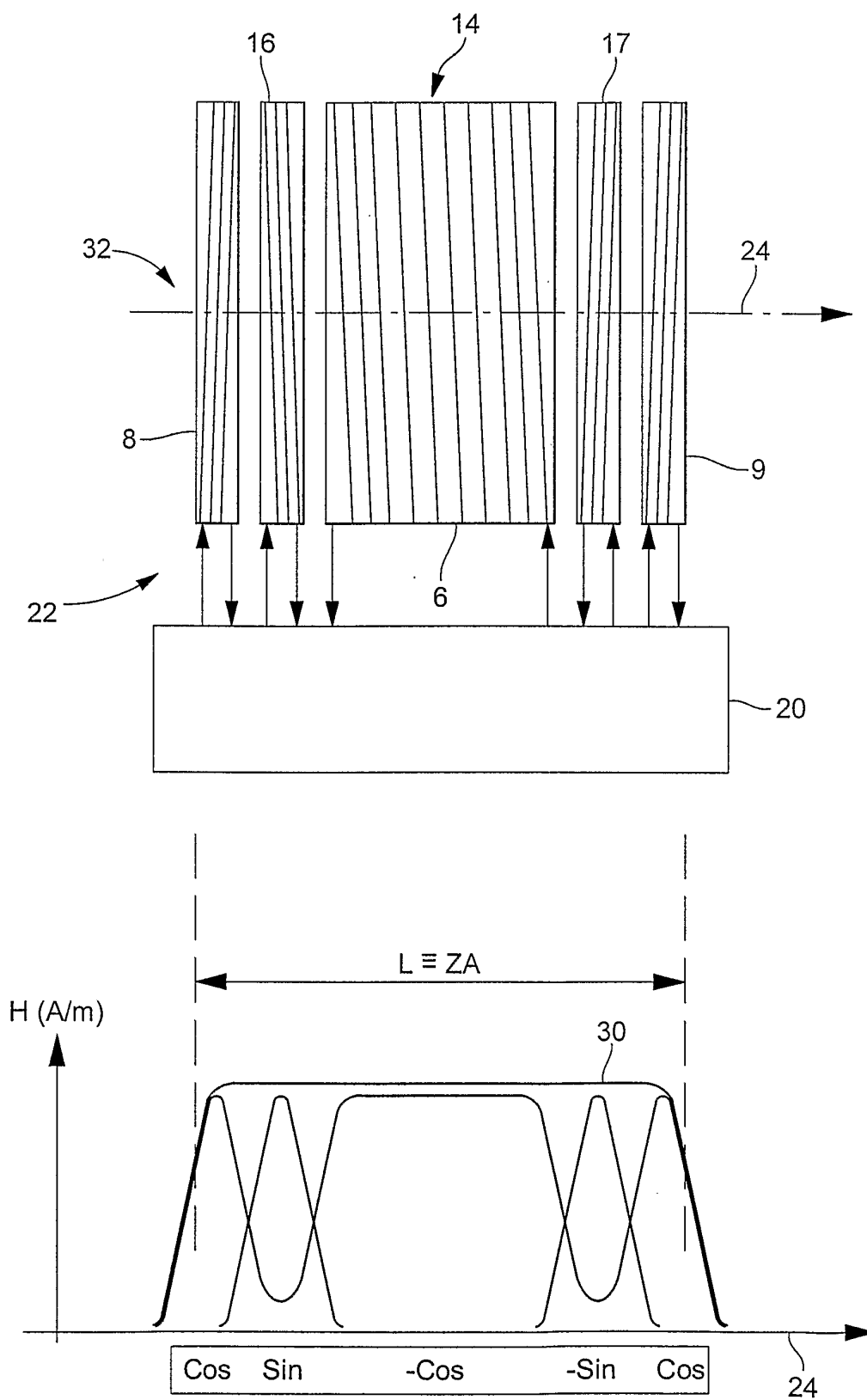


Fig.2

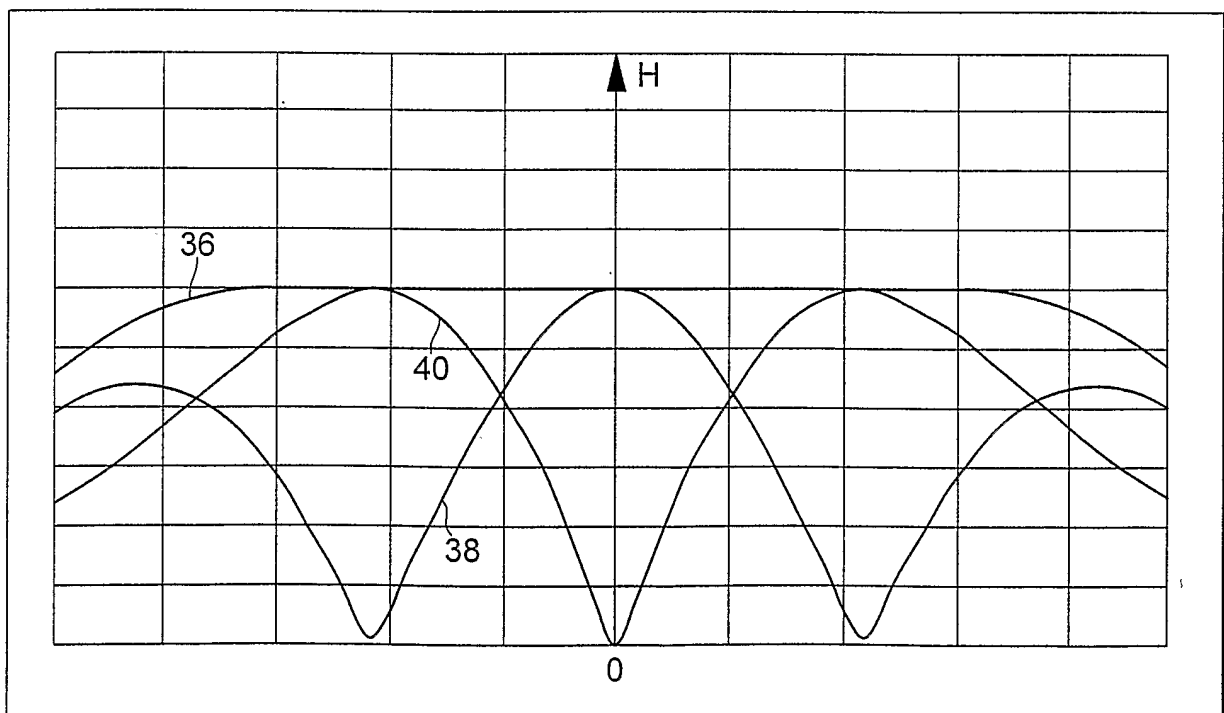
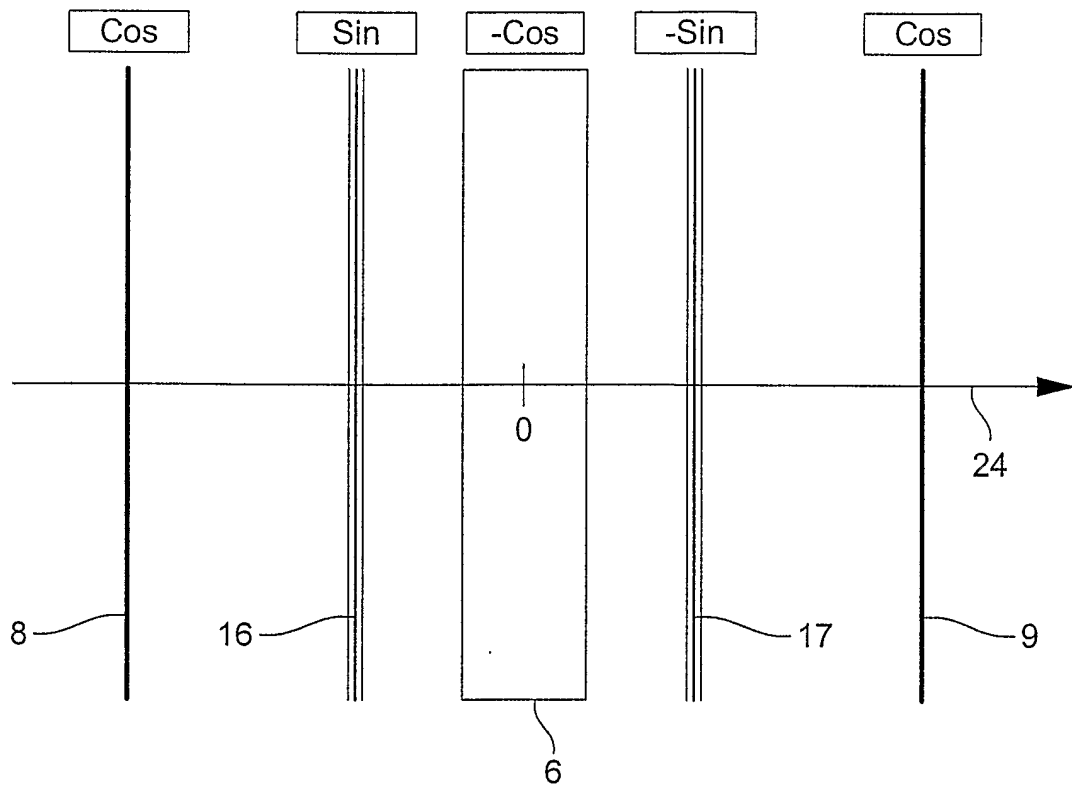
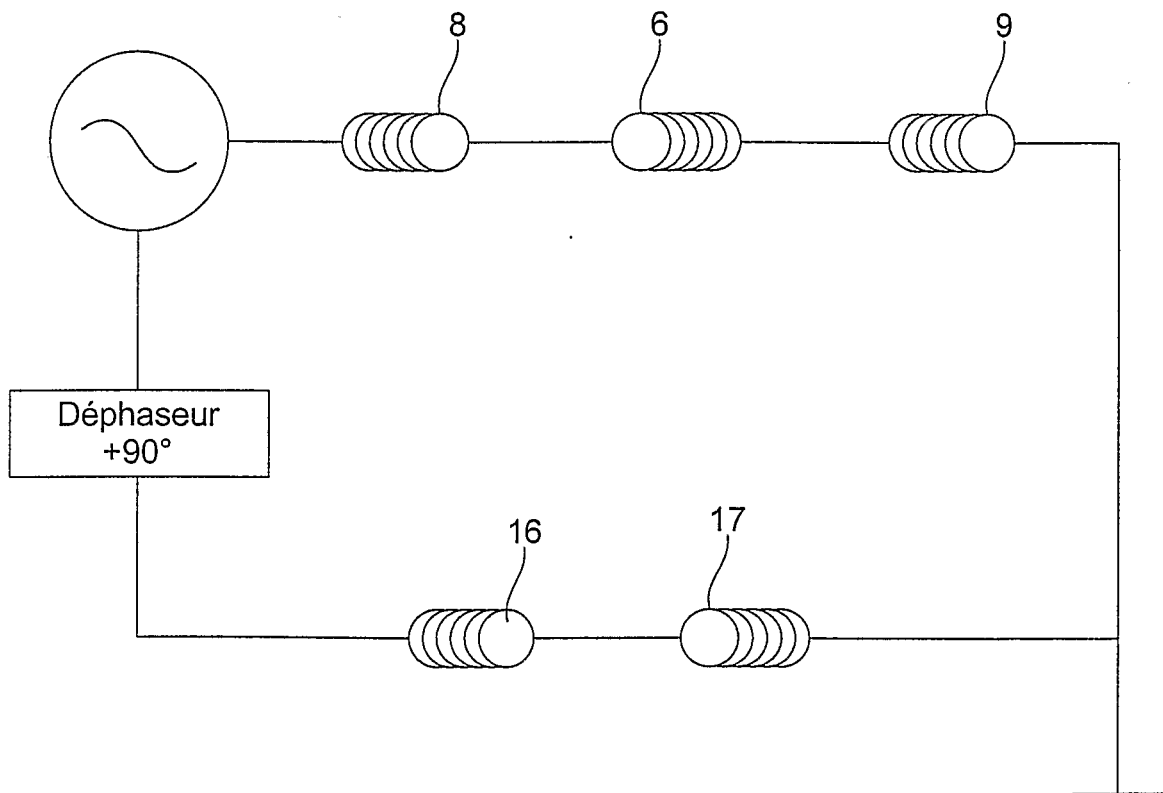


Fig.3

Fig.4



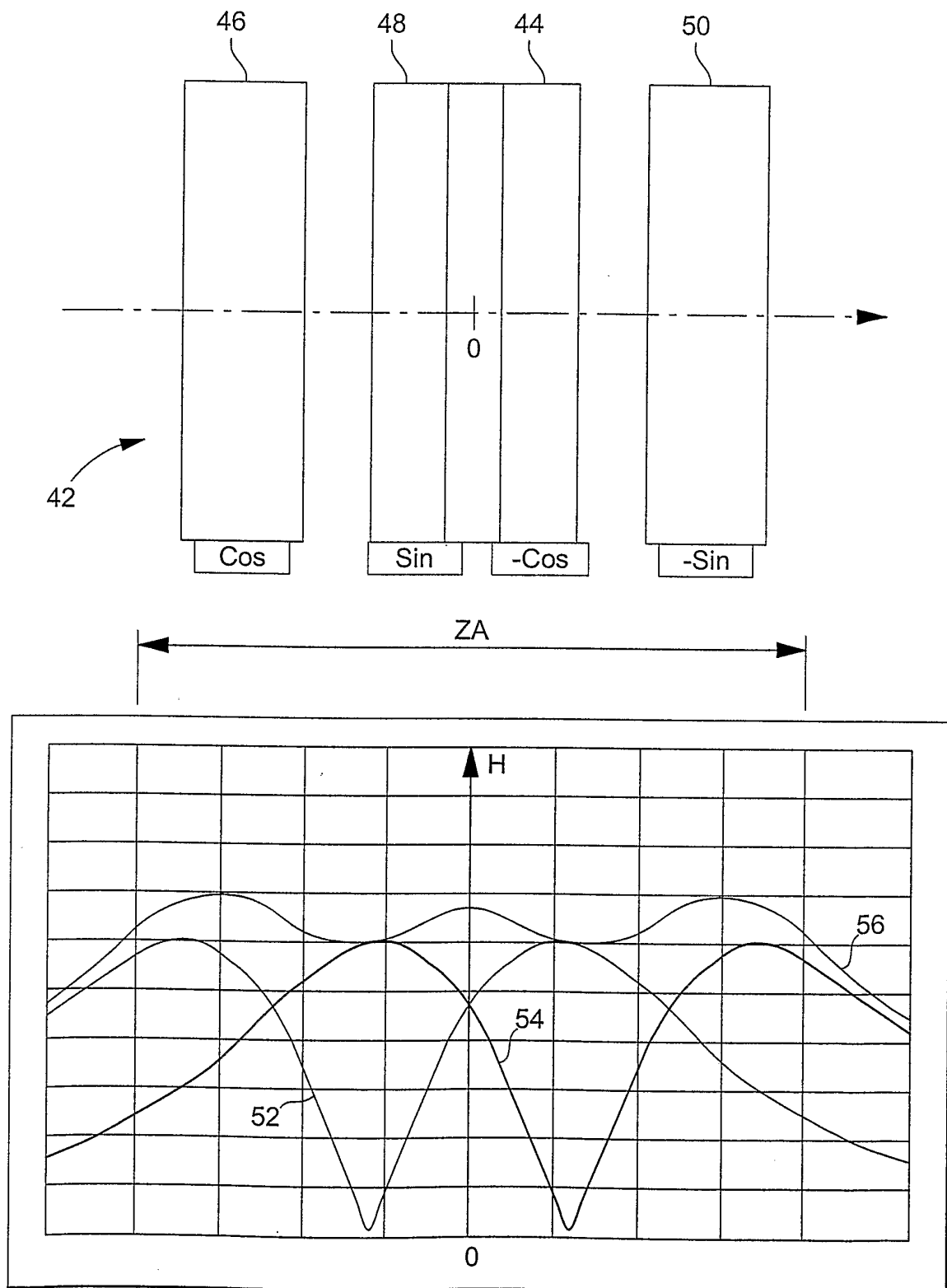


Fig.5

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 9638877 A1 [0004]